

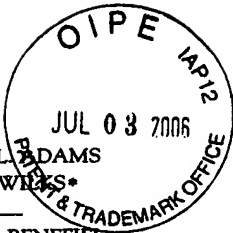
# ADAMS & WILKS

ATTORNEYS AND COUNSELORS AT LAW

17 BATTERY PLACE

SUITE 1231

NEW YORK, NEW YORK 10004



BRUCE L. ADAMS  
VAN C. WILKS

JOHN R. BENEFIELD  
FRANCO S. DE LIGUORI  
TAKESHI NISHIDA

\*NOT ADMITTED IN NEW YORK  
\*REGISTERED PATENT AGENT

RIGGS T. STEWART  
(1924-1993)

TELEPHONE  
(212) 809-3700

FACSIMILE  
(212) 809-3704

June 30, 2006

COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Re: Patent Application of Minoru SUDO

Appln. No. 10/815,444

Filing Date: April 1, 2004

Examiner: Pia Florence Tibbits

Group Art Unit: 2838

Docket No. S004-5258

S I R:

The above-identified application was filed claiming the right of priority based on the following foreign application(s).

1. Japanese Patent Appln. No. 2003-107393 filed April 11, 2003

Certified copy(s) are annexed hereto and it is requested that these document(s) be placed in the file and made of record.

Respectfully submitted,

ADAMS & WILKS

Attorneys for Applicant(s)

By: 

Bruce L. Adams

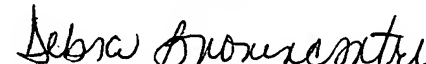
Reg. No. 25,386

#### MAILING CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to: COMMISSIONER FOR PATENTS, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date indicated below.

Debra Buonincontri

Name



Signature

June 30, 2006

Date

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   4 月 1 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 9 3  
Application Number:

ST. 10/C]:      [ J . P 2 0 0 3 - 1 0 7 3 9 3 ]

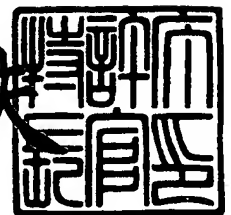
出 願 人      セイコーインスツルメンツ株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   4 月   7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03000287

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 10/148

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス  
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 須藤 稔

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池残量計算機能付電池パック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラス側の端子とマイナス側の端子との間に接続された 2 次電池と、

前記 2 次電池を過充電・過放電から保護するための保護回路と、

前記マイナス側の端子を基準に動作し、前記 2 次電池の残量を計算するための回路と、

前記 2 次電池の保護のため、前記保護回路からの信号を受けて前記 2 次電池の充放電を制御する N チャネル型 MOS トランジスタと、

前記マイナス側の端子の電位を前記 2 次電池の負極側の電位にレベルシフトするレベルシフト回路と、を有することを特徴とする電池残量計算機能付電池パック。

【請求項 2】 前記 2 次電池の残量を計算するための回路は、前記 2 次電池の充電電流及び放電電流をモニターした結果を電池パック外のマイクロ・コンピュータに送信し、前記マイクロ・コンピュータで実施した電池残量の計算を受信することを特徴とする請求項 1 に記載の電池残量計算機能付電池パック。

【請求項 3】 前記 2 次電池がリチウムイオン 2 次電池であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電池残量計算機能付電池パック。

【請求項 4】 前記 2 次電池が 1 直セルであることを特徴とする請求項 3 に記載の電池残量計算機能付電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電池の残量を計算する機能を有する電池パック（以下スマート電池パックと記載する）のコストを下げて、性能を上げることが可能な、スマート電池パックに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来のスマート電池パックとしては、ハイサイド側にPチャネル型MOSトランジスタを使用していた（例えば、特許文献1参照。）。即ち、従来のスマート電池パックは図5に示すような回路となっていた。+側の端子11と-側の端子12と電子機器と通信を行うための端子13及び14がある。この場合通信端子は2つとしているが、1つでもかまわない。端子11から14が電子機器または充電器と接続される。スマート電池パック中には、2次電池10と2次電池の保護回路1と2次電池の残量を計算するための回路2と電流検出用の抵抗3、Pチャネル型MOSトランジスタ4、5等がある。

#### 【0003】

2次電池の保護回路1は、2次電池10の状態に応じて、Pチャネル型MOSトランジスタ4、5をON/OFF制御する。例えば、2次電池10が過放電状態の時には、Pチャネル型MOSトランジスタ4をOFFし、放電を禁止し、2次電池10が過充電状態の時にはPチャネル型MOSトランジスタ5をOFFして、充電を禁止する。一般にリチウムイオン2次電池の場合、安全性を高めるために、保護回路が電池パック内に内蔵されている。

#### 【0004】

2次電池の残量を計算するための回路2は、2次電池10の電圧及び、電流検出用の抵抗の両端の電位をモニターして、充電電流や放電電流等を計測する。その計測した結果は、通信用端子13、14を用いて、（電子機器側からのリクエストに応じて）電子機器側へ送信される。

#### 【0005】

電子機器側と電池パック側との通信はGND基準、すなわち端子12の電位を基準にして実施される（以下、GND基準とは、端子12の電位を基準とする）。

#### 【0006】

仮に、ローサイド側にNチャネル型MOSトランジスタを使用すると、電池パック側の2次電池の残量を計算するための回路の基準電位は、2次電池の低い電位が側であるのに対し、電子機器側のGND基準電位は一致しなくなるため、通信ができなくなる。

#### 【0007】

**【特許文献1】**

特開 2002-151163 号公報（第 3-6 頁、第 1 図）

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

従来のスマート電池パックでは、電子機器側と電池パック側で通信を、電子機器側の低い電位基準で実施するうえで、ハイサイド側に P チャンネル型 MOS トランジスタ使用せざるを得ないという問題があった。P チャンネル型 MOS トランジスタは、一般に N チャンネル型 MOS トランジスタよりも、移動度が低く、特性が悪い。

**【0009】**

そこで、この発明の目的は従来のこのような問題点を解決するために、スマート電池パックでローサイド側に P チャンネル型よりも、特性の優れた N チャンネル型 MOS トランジスタを使用するスマート電池パックを得ることを目的としている。

**【0010】****【課題を解決するための手段】**

本願発明にかかる電池残量計算機能付電池パックは、プラス側の端子とマイナス側の端子との間に接続された 2 次電池と、2 次電池を過充電・過放電から保護するための保護回路と、マイナス側の端子を基準に動作し、2 次電池の残量を計算するための回路と、を有する。さらに、2 次電池の保護のため、保護回路からの信号を受けて前記 2 次電池の充放電を制御する N チャンネル型 MOS トランジスタと、マイナス側の端子の電位を 2 次電池の負極側の電位にレベルシフトするレベルシフト回路と、を有することを特徴とする。

**【0011】****【発明の実施の形態】**

スマート電池パックでローサイド側に N チャンネル型 MOS トランジスタを使用し、電子機器側との通信を可能とするため、2 次電池の残量を計算するための回路の通信端子の電圧レベルを電子機器側の電圧レベルと等しくした。

**【0012】**

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の第 1

の実施例を示すスマート電池パックである。+側の端子11と-側の端子12と電子機器と通信を行うための端子13、14及び電流検出用の抵抗3と2次電池10は従来と同様である。

#### 【0013】

従来では、ハイサイド側にPチャネル型MOSトランジスタが使用されていたが、本発明ではローサイド側にNチャネル型MOSトランジスタ24、25を使用している。

#### 【0014】

2次電池の保護回路21の機能は従来と同様で、2次電池10の状態に応じて、Nチャネル型MOSトランジスタ24、25をON/OFF制御する。例えば、2次電池10が過放電状態の時には、Nチャネル型MOSトランジスタ24をOFFし、放電を禁止し、2次電池10が過充電状態の時にはNチャネル型MOSトランジスタ25をOFFして、充電を禁止する。

#### 【0015】

Nチャネル型MOSトランジスタは、Pチャネル型MOSトランジスタに比較して、移動度が高いためON抵抗を下げやすい。MOSトランジスタのON抵抗 $R_{on}$ は、ゲート・ソース間電圧の関数であり、ゲート・ソース間電圧を $V_{gs}$ 、MOSトランジスタのしきい値電圧を $V_t$ とすれば、MOSトランジスタが非飽和状態のときON抵抗 $R_{on}$ は、 $(V_{gs} - V_t)$ の逆数に比例する。従って、電池の電圧が高くMOSトランジスタのゲート・ソース間電圧を十分に大きく取れる場合は、MOSトランジスタのON抵抗を小さくしやすい。逆に、電池の直列セル数が少なく1直セルの場合電池の電圧が低く（リチウムイオン2次電池の場合は、2.5V～4.5V程度）、MOSトランジスタに対して十分なゲート・ソース間電圧を $V_{gs}$ を与えることができない。従って、その場合は、Pチャネル型MOSトランジスタよりもNチャネル型MOSトランジスタを使用したほうが、MOSトランジスタのON抵抗を下げるができる。

#### 【0016】

MOSトランジスタ24、25を通して、電流が流れるため、そこでの電力損失を少なくするため、ON抵抗 $R_{on}$ は小さいほうが望ましい。

## 【0017】

2次電池の残量を計算するための回路22の機能は従来と同様に、2次電池10の電圧及び、電流検出用の抵抗3の両端の電位をモニターして、充電電流や放電電流等を計測する。その計測した結果は、通信用端子13、14を用いて、（電子機器側からのリクエストに応じて）電子機器側へ送信される。

## 【0018】

ただし、ローサイド側にNチャネル型MOSトランジスタのスイッチ24、25を挿入した場合、電子機器側は、スマート電池パックの端子12の電位を基準にして、スマート電池パック側と通信を行う。しかしながら、2次電池の残量を計算するための回路22は、2次電池10のマイナス側電位を基準に動作している。そのため、Nチャネル型MOSトランジスタのスイッチ24、25のいずれか片方がOFFした場合、電子機器側とスマート電池パック側での基準電位がずれて通信ができなくなる。

## 【0019】

そこで本発明の2次電池の残量を計算するための回路22の電子機器と通信を行う端子13と14には、端子12の電位を2次電池10のマイナス側へレベルシフトする回路を付加した。これを図2に示す。端子Aは、図1の端子11に接続され、端子Cは図1の端子12に接続され、端子Bは、図1の端子13または14に接続され、端子Dは図1の2次電池10のマイナス側に接続される。その時の信号波形の例を図3に示す。

## 【0020】

図3は、横軸時間、縦軸（a）は、端子13または端子14の電圧を、（b）は図2のOUTの電圧を示す。（a）の端子13または端子14の電圧の低いレベルは端子12の電位V12となっている。一方、（b）の電圧の低いレベルは、2次電池の低いレベルの電位V10Bとなり、電圧の高いレベルは端子11の電位V11となっている。

## 【0021】

このようにすることで、スマート電池パックにおいてローサイド側にNチャネル型MOSトランジスタのスイッチを用いても、電子機器側との通信が可能とな



る。

#### 【0022】

また、電子機器側へスマート電池パックから送信する場合は、図4に示すようなレベルシフト回路を用いれば良い。端子Aは、図1の端子11に接続され、端子Cは図1の端子12に接続され、端子Bは、図1の端子13または14に接続され、端子Dは図1の2次電池10のマイナス側に接続される。こうすることで、2次電池の残量を計算するための回路からの信号を、電子機器側へ送信可能となる。

#### 【0023】

ここで、図1において、2次電池の残量を計算するための回路22は、その中にマイクロ・コンピュータを内蔵していても、内蔵していなくても構わない。2次電池の残量を計算するための回路22の中にマイクロ・コンピュータを内蔵する場合は、そのマイクロ・コンピュータの中で、残量を計算するプログラムを持ち、計測された電池の電圧や、充放電電流の値に従って、電池の残量を計算し、その結果を電子機器側に送信すれば良い。電子機器側は、そのデータに基づいて残量の表示を行う。しかしながら、マイクロ・コンピュータを電池パックの中に内蔵することは、電池パックそのもののコストが上がることになる。

#### 【0024】

図1の、2次電池の残量を計算するための回路22にマイクロ・コンピュータを内蔵しない場合は、電子機器側のマイクロ・コンピュータに電池の残量を計算するプログラムをもつようにし、図1の2次電池の残量を計算するための回路22では、電池の電圧や充放電電流の計測のみを実施し、その計測データを電子機器側のマイクロ・コンピュータへ送り、電子機器側のマイクロ・コンピュータが送られたデータをもとに残量を計算し表示する。

#### 【0025】

このようにすることで、スマート電池パック内にマイクロ・コンピュータを持つ必要はなく、スマート電池パックのコストを下げる事が可能となる。

#### 【0026】

#### 【発明の効果】

本発明のスマート電池パックは、安価で高性能なNチャネル型MOSトランジスタをローサイドのスイッチとして使用することができ、安価で性能の高いスマート電池パックが実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例のスマート電池パックの説明図である。

【図 2】

本発明のスマート電池パック内に用いられるレベルシフト回路の例を示す図である。

【図 3】

レベルシフト回路の動作説明図である。

【図 4】

本発明のスマート電池パック内に用いられるレベルシフト回路の例を示す図である。

【図 5】

従来のスマート電池パックの説明図である。

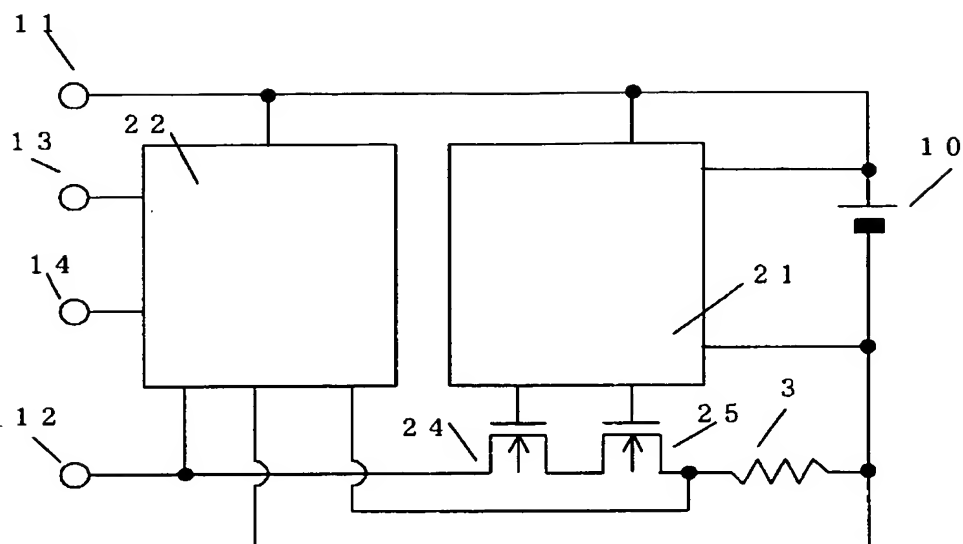
【符号の説明】

- 3 電流検出用抵抗
- 1 0 2 次電池
- 1 1 電池パックのプラス側端子
- 1 2 電池パックのマイナス側端子
- 1 3, 1 4 電池パックの通信用端子
- 2 1 2 次電池の保護回路
- 2 2 2 次電池の残量を計算するための回路
- 2 4, 2 5 Nチャネル型MOSトランジスタ

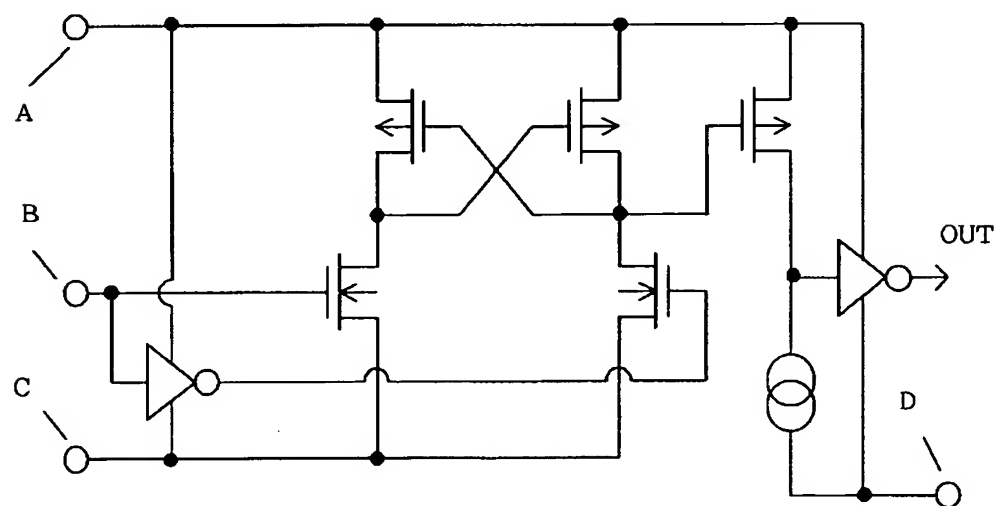
【書類名】

図面

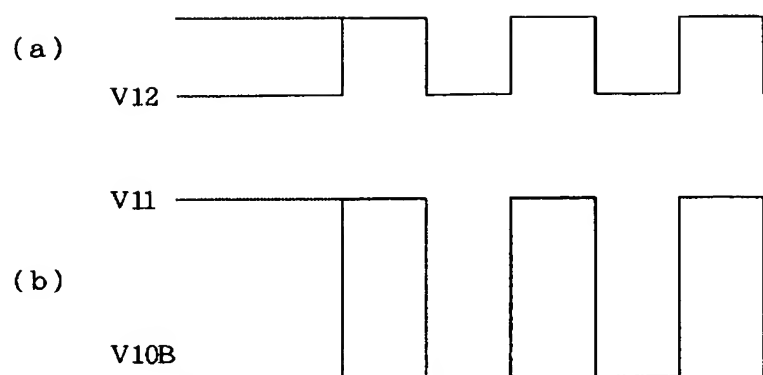
【図 1】



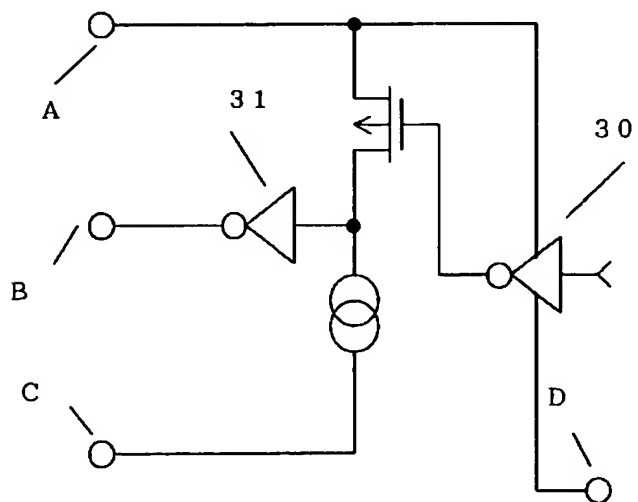
【図 2】



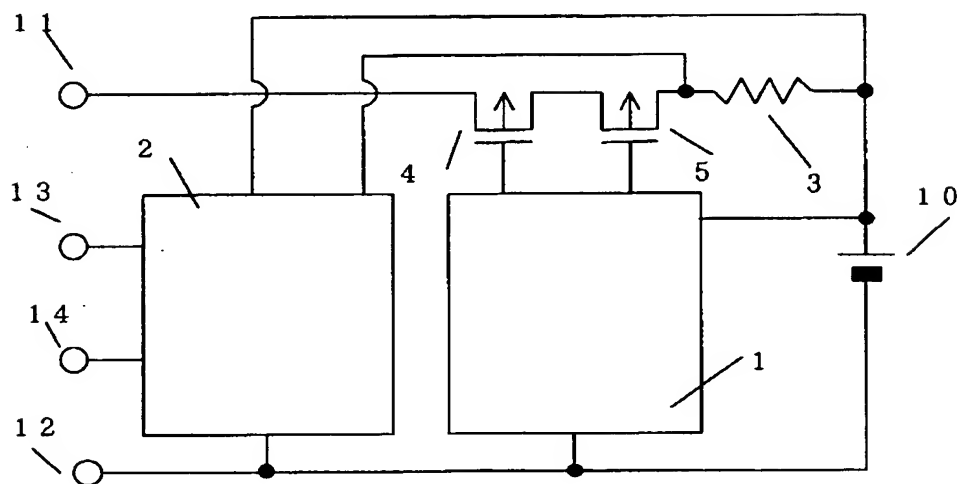
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スマート電池パックにおいて安価で高性能なNチャネル型MOSトランジスタの提供。

【解決手段】 スマート電池パック側の電子機器側と通信を行う残量検出回路の送受信において、電子機器側の信号レベルにあうようにレベル変換した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 7 3 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 3 2 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 7 年 7 月 2 3 日
[変更理由]	名称変更
住 所	千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
氏 名	セイコーインスツルメンツ株式会社